

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Patentschrift
①1 DE 3003463 C2

⑤1 Int. Cl. 4:
F16J 15/32

②1 Aktenzeichen: P 30 03 463.0-12
②2 Anmeldetag: 31. 1. 80
④3 Offenlegungstag: 6. 8. 81
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 6. 8. 87

DE 3003463 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Feodor Burgmann Dichtungswerk GmbH & Co, 8190
Wolfratshausen, DE

⑦4 Vertreter:

Wedde, A., Dipl.-Ing.; Empl, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.,
8000 München

⑦2 Erfinder:

Safft, Klaus, 8190 Wolfratshausen, DE

⑤6 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

NICHTS-ERMITTELT

⑤4 Dichtungsring

DE 3003463 C2

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 2

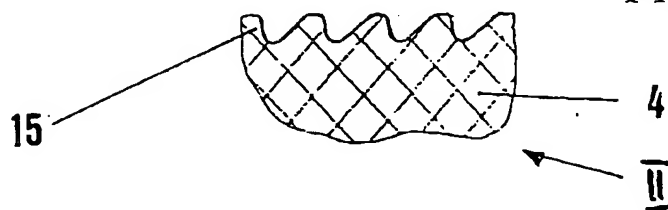
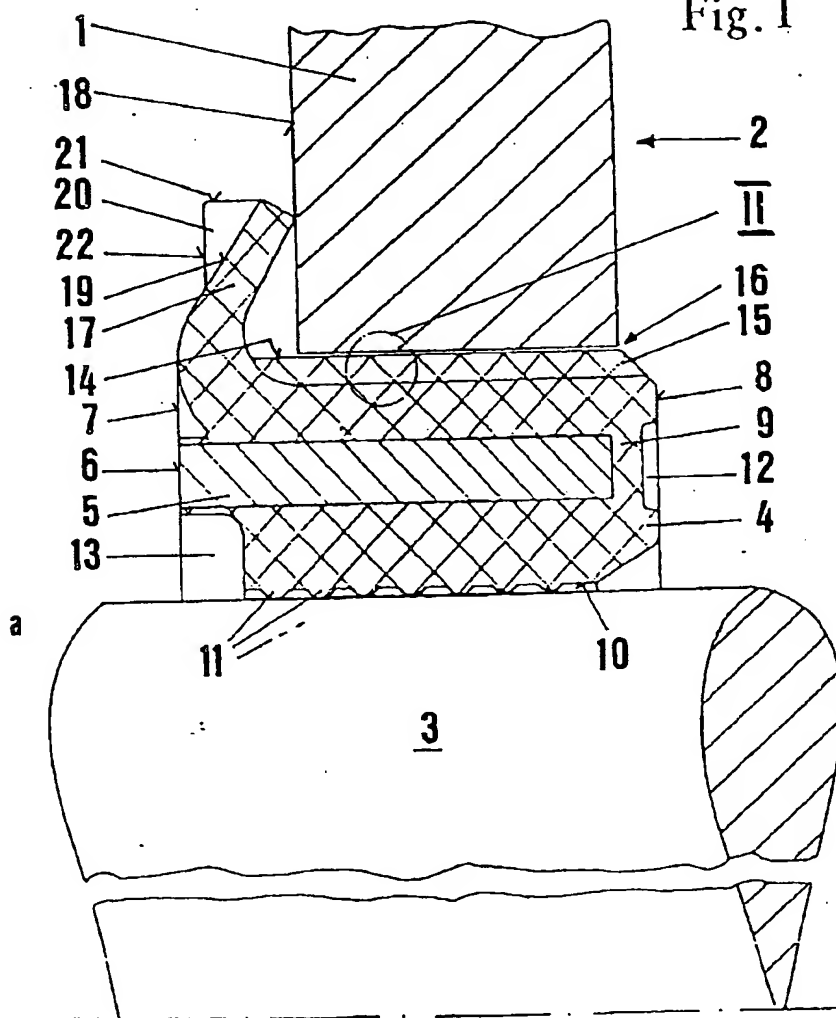


Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche

1. Dichtungsring zur Verhinderung des Flüssigkeitsdurchtritts zwischen einer Gehäusewand und einer die Gehäusewand durchsetzenden umlaufenden Welle, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsring (4) unmittelbar zwischen Gehäusewand (1) und Welle (3) unter Belassung eines ausreichenden Spiels (16) axial unverschieblich und dichtend auf der umlaufenden Welle angeordnet ist, daß der Dichtungsring (4) auf seinem Außenumfang (14) ein Gewinde (15) mit einer mindestens der Gehäusewanddicke entsprechenden axialen Länge aufweist und daß an einer der Stirnflächen des Dichtungsringes eine radial über den Außenumfang des Dichtungsringes hinausstehende, gegen die Gehäusewandfläche (18) elastisch anliegende, axial dichtende Dichtungslippe (17) ausgebildet ist.
2. Dichtungsring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde (15) auf dem Außenumfang (14) des Dichtungsringes (4) je nach Drehrichtung der Welle (3) so ausgebildet ist, daß das abzudichtende Medium in die von der Dichtungslippe wegweisende axiale Richtung gefördert wird.
3. Dichtungsring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungslippe (17) winkelig aus der Radialebene gegen die Gehäusewand (18) geneigt ist.
4. Dichtungsring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der von der Gehäusewand (18) abgekehrten Außenseite (19) der Dichtungslippe (17) gleichmäßig über den Umfang verteilt Vorsprünge (20) angeordnet sind.
5. Dichtungsring nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (20) im Radialschnitt im wesentlichen die Form eines Dreiecks aufweisen, wobei deren Hypotenusenseite mit der Dichtungslippe (17) verbunden ist und die Kathetenseiten (21 bzw. 22) einen rechten Winkel miteinander bilden und radial nicht über die Dichtungslippe (17) bzw. axial nicht über die Stirnfläche (7) des Dichtungsringes hinausragen.
6. Dichtungsring nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (20) flügelartig nach Art eines Gebläses ausgebildet sind und mit ihren Außenkanten sowohl radial als auch axial über die Dichtungslippe bzw. über die Stirnfläche des Dichtungsringes hinausragen.
7. Dichtungsring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsring (4) aus einem elastischen Material, insbesondere ein Kunststoffmaterial hergestellt ist.
8. Dichtungsring nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in dem aus elastischem Kunststoff-Material bestehenden Körper des Dichtungsringes (4) ein als hohlzylindrischer Rohrschnitt ausgebildeter Versteifungsring (5) konzentrisch angeordnet ist.
9. Dichtungsring nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Versteifungsring (5) annähernd mittig zwischen Innen- und Außenfläche (10 bzw. 14) des Dichtungsringes angeordnet ist.
10. Dichtungsring nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Versteifungsring (5) auf einer der Stirnseiten, vorzugsweise auf der die Dichtungslippe (17) aufweisenden Stirnseite (7), frei aus dem elastischen Körper heraustritt.

11. Dichtungsring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche (10) konzentrisch angeordnete Wulstringe (11) aufweist, welche dichtend gegen die Welle (3) anliegen.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Dichtungsring zur Verhinderung des Flüssigkeitsdurchtritts zwischen einer Gehäusewand und einer die Gehäusewand durchsetzenden umlaufenden Welle.

Solche allgemein bekannten Dichtungsringe können in verschiedenartigster Form ausgebildet sein, je nach den an sie zu stellenden Erfordernissen.

Häufige Verwendung zur Abdichtung einer Gehäusewand durchsetzenden umlaufenden Welle finden sog. Lippendichtungen. Diese, mindestens eine ringförmig ausgebildete Lippe aufweisenden Dichtungsringe sind entweder auf der Welle und mit dieser umlaufend angeordnet, wobei ihre Lippe an der abzudichtenden Gehäusewand kreisförmig aufliegt, oder sie sind fest in dem abzudichtenden Gehäuse angeordnet und liegen mit ihrer Dichtungslippe auf der Oberfläche der umlaufenden Welle dichtend an.

Solche Lippendichtungen weisen aber den Nachteil auf, daß sie nur für Wellen mit geringen Umlaufgeschwindigkeiten, besonders glatten Oberflächen und mit möglichst keinen Schwingungen verwendet werden können. Insbesondere bei schnell laufenden Wellen mit entsprechenden Schwingungserscheinungen, neigen solche bekannten Lippendichtungen dazu, von der abzudichtenden Welle zumindest partiell abzuheben und nicht mehr zu dichten. Häufig wird versucht, die Dichtungslippe durch Anordnung von zusätzlichen Federungen etc. stärker auf die abzudichtende Fläche zu pressen. Hierdurch wird aber lediglich eine größere Reibung zwischen Lippendichtung und umlaufender Dichtungsfläche erreicht und eine entsprechende beschleunigte Abnutzung bewirkt.

Bekannt sind auch sog. Labyrinthdichtungen, welche im Gegensatz zu den vorstehend beschriebenen Lippendichtungen keinerlei Berührung mit einer abzudichtenden Fläche voraussetzen. Gleiches gilt auch für sog. hydrodynamische Dichtungen. Beiden Dichtungsarten ist jedoch gemeinsam, daß sie bei Stillstand der Welle, auf welcher sie angeordnet sind, unwirksam werden und eine Leckage auftritt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Dichtungsring aus elastischem Material, insbesondere zur Abdichtung von zum Beispiel Kurbelwellen in Kraftfahrzeugmotoren zu schaffen, welcher sowohl bei hohen Umdrehungszahlen als auch im Stillstand eine einwandfreie Dichtung zwischen Gehäusewand und der die Gehäusewand durchsetzenden umlaufenden Welle bewirkt, wobei weiterhin erreicht werden soll, daß der Dichtungsring möglichst verschleißfrei arbeitet und in einfacher Weise zwischen die zu dichtenden Bauteile einbaubar ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß ein Dichtungsring der eingangs genannten Art unmittelbar zwischen Gehäusewand und Welle unter Belassung eines ausreichenden Spiels axial unverschieblich und dichtend auf der umlaufenden Welle angeordnet ist, daß der Dichtungsring auf seinem Außenumfang ein Gewinde mit einer mindestens der Gehäusewanddicke entsprechenden axialen Länge aufweist und daß an einer der Stirnflächen des Dichtungsringes eine radial über den Außenumfang des Dichtungsringes hinausstehende, gegen die Gehäusewandfläche elastisch anliegende axiale

Dichtungslippe ausgebildet ist.

Diese erfindungsgemäße Ausbildung des Dichtungsringes kombiniert die Vorteile der bekannten Lippendichtungen einerseits mit den Vorteilen der bekannten hydrodynamischen Dichtungen andererseits. Im Stillstand der Welle liegt die Lippendichtung gegen die abzudichtende Gehäusewand an und ein Durchtritt des abzudichtenden Mediums zwischen Welle und Gehäusewand wird verhindert. Andererseits kann das abzudichtende Medium aber bei umlaufender Welle selbst dann nicht zwischen dieser und der Gehäusewand durchtreten, wenn die Lippendichtung vollständig von der Gehäusewand abhebt, da dann das hydrodynamisch wirkende Außengewinde auf dem Dichtungsring das abzudichtende Medium durch die Pumpwirkung zurückhält.

Vorteilhaft ist das Gewinde auf dem Außenumfang des Dichtungsringes je nach Drehrichtung der Welle so ausgebildet, daß das abzudichtende Medium in die von der Dichtungslippe wegweisenden axialen Richtung gefördert wird.

Diese Ausbildung des Dichtungsringes ist insbesondere dann vorteilhaft einsetzbar, wenn die Dichtungslippe zum Beispiel auf der atmosphärenseitigen Stirnfläche des Dichtungsringes bei der Kurbelwelle eines Verbrennungsmotors angeordnet ist und das Außengewinde des Dichtungsringes das abzudichtende Medium, z. B. Öl, in den Kurbelwellen-Innenraum zurückpumpt. Dabei sind Lippendichtung und Außengewinde so aufeinander abgestimmt, daß, wenn bei einer bestimmten Umdrehungszahl die hydrodynamische Wirkung des Außengewindes mindestens dem Innendruck des Kurbelgehäuses entspricht, die Lippendichtung zumindest entlastet wird oder von der abzudichtenden Gehäusewand abhebt und damit verschleißarm bzw. verschleißfrei bleibt.

Vorteilhaft ist die Dichtungslippe winkelig aus der Radialebene gegen die Gehäusewand geneigt. Der Neigungswinkel ist abhängig von der Wahl des verwendeten Materials sowie den Materialeigenschaften und soll die optimale Abdichtung der Welle im Stillstand, gleichzeitig aber auch das Abheben der Dichtungslippe bei bestimmter Drehzahl gewährleisten.

Erfindungsgemäß können auf der von der Gehäusewand abgekehrten Außenseite der Dichtungslippe gleichmäßig über deren Umfang verteilt, Vorsprünge angeordnet sein.

In weiterer erfindungsgemäßer Ausbildung weisen die Vorsprünge im wesentlichen die Form eines Dreiecks auf, wobei deren Hypotenusenseite mit der Dichtungslippe verbunden ist und die Kathetenseiten einen rechten Winkel miteinander bilden und radial nicht über die Dichtungslippe bzw. axial nicht über die Stirnfläche des Dichtungsringes hinausragen.

Die Anordnung solcher Vorsprünge bewirkt, daß der umlaufende Dichtungsring einen radial nach außen gerichteten Luftstrom erzeugt, welcher bewirkt, daß die in der Atmosphäre befindlichen Staubpartikel nicht in den, bei umlaufender Welle offenen Dichtungsspalt zwischen Dichtungslippe und Gehäusewand eindringen.

Vorteilhaft können die Vorsprünge auch nach Art eines Gebläses flügelartig ausgebildet sein und mit ihren Außenkanten sowohl radial als auch axial über die Dichtungslippe bzw. die Stirnfläche des Dichtungsringes hinausragen. Je nach dem zur Verfügung stehenden Raum an der zu dichtenden Stelle können die Vorsprünge so ausgebildet sein, daß ihre Wirkung mehr oder weniger stark ausgebildet ist.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist der

Dichtungsring aus einem elastischen Material, insbesondere ein Kunststoffmaterial hergestellt. Zweckmäßig ist in dem aus elastischem Kunststoffmaterial bestehenden Körper des Dichtungsringes ein als hohlzylindrischer Rohrabchnitt ausgebildeter Versteifungsring konzentrisch eingebettet. Diese Ausbildung des Dichtungsringes gewährleistet, daß dieser bei großen Umdrehungszahlen formbeständig bleibt und insbesondere nicht von der Welle abhebt und undicht wird.

Vorteilhaft ist der Versteifungsring annähernd mittig zwischen Innen- und Außenfläche des Dichtungsringes angeordnet und tritt auf einer der Stirnseiten, vorzugsweise auf der die Dichtungslippe aufweisenden Stirnseite frei aus dem elastischen Körper heraus. Diese Anordnung des hohlzylindrisch ausgebildeten Versteifungsringes gewährleistet, daß dieser vor Herstellung des aus elastischem Material bestehenden Dichtungsringes innerhalb der Form so angeordnet werden kann, daß dieser bei dem Formvorgang bzw. bei späteren Nachbearbeitungsvorgängen stets konzentrisch innerhalb des Körpers des Dichtungsringes angeordnet ist.

Zur Erreichung einer optimalen Abdichtung zwischen Dichtungsring und umlaufender Welle weist dieser auf seiner Innenfläche konzentrische Wulstringe auf, welche dichtend gegen die Welle anliegen.

Ein die Erfindung nicht beschränkendes Ausführungsbeispiel ist in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigt Fig. 1 einen Radialschnitt durch den zwischen Welle und Gehäusewand eingebauten Dichtungsring und

Fig. 2 einen Teilschnitt gemäß Ausschnitt II in Fig. 1. Auf einer, die Gehäusewand 1 eines Gehäuses 2, zum Beispiel eines Verbrennungsmotors durchsetzenden umlaufenden Welle 3 ist zwischen dieser und der Gehäusewand ein Dichtungsring 4 angeordnet.

Entsprechend dem in Fig. 1 dargestellten Radialschnitt weist der Dichtungsring 4 einen annähernd rechteckigen Querschnitt auf und entspricht im wesentlichen einem hohlzylindrischen Rohrabchnitt. Der Dichtungsring 4 besteht vorzugsweise aus einem elastischen Material und enthält zur Erhöhung der Formstabilität und Versteifung einen Versteifungsring 5. Dieser Versteifungsring 5 entspricht ebenfalls einem hohlzylindrischen Rohrabchnitt mit geringerer Wanddicke als der Dichtungsring 4 selbst und ist konzentrisch annähernd mittig in dem Dichtungsring 4 angeordnet. Der Versteifungsring 5 schneidet mit seiner atmosphärenseitigen Stirnfläche 6 mit der Stirnfläche 7 des Dichtungsringes 4 bündig ab.

Auf der dem Innenraum i zugewandten Seite endet der Versteifungsring 5 vor der Stirnfläche 8 des Dichtungsringes 4, so daß zwischen dem inneren und dem äußeren Teil des Dichtungsringes 4 ein materialgleicher stegähnlicher Ringteil 9 bestehen bleibt.

Auf seiner Innenfläche 10 weist der Dichtungsring 4 konzentrisch angeordnete Wulstringe 11 auf, welche dichtend auf der Welle 3 aufliegen.

Aus produktionstechnischen Gründen sind an dem Dichtungsring 4 Ausnehmungen 12 und 13 vorgesehen, welche jedoch hinsichtlich der Funktionsfähigkeit des Dichtungsringes keinerlei Auswirkungen haben.

Auf seiner Außenfläche 14 weist der Dichtungsring 4 ein Außengewinde 15 auf, welches in einem Schnitt II in Fig. 2 detailliert dargestellt ist. Dieses Außengewinde 15 ist in Abhängigkeit von der vorgegebenen Umdrehungsrichtung der Welle 3 vorzugsweise so ausgebildet, daß das sich zwischen Außengewinde 15 und Gehäusewand 1 in dem Spalt 16 befindliche Medium in den Innenraum i gefördert wird, sobald sich die Welle 3 mit

5

dem Dichtungsring 4 dreht.

An seiner von der atmosphärischen Stirnfläche 7 und der Außenfläche 14 gebildeten Kante weist der Dichtungsring 4 eine Dichtungslippe 17 auf, welche radial nach außen über die Außenfläche 14 hinausragt und unter einem bestimmten Winkel, von der Radialebene gegen die Gehäusewandfläche 18 des Gehäuses 2 geneigt ist und daran anliegt. Der Dichtungsring 4 wird soweit in Richtung des Innenraumes *i* auf die Welle 3 aufgeschoben, daß die Dichtungslippe 17 mit einem bestimmten Druck gegen die Gehäusewandfläche 18 zur Anlage kommt.

Diese Dichtungslippe 17 übernimmt während des Stillstandes der Welle 3 und auch noch während der niedrigen Umdrehungszahlen die Abdichtung zwischen Innenraum *i* und atmosphärenseitigem Raum *a*. Bei größer werdenden Umdrehungszahlen der Welle 3 hebt sich jedoch die Dichtungslippe 17 aufgrund von Fliehkraftwirkungen von der Gehäusewandfläche 18 ab und die Dichtung zwischen Gehäusewand 1 und Welle 3 wird nunmehr vollständig von dem hydrodynamisch wirkenden Außengewinde 15 übernommen.

Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel des Dichtungsringes weist die Dichtungslippe 17 außerdem über deren Außenfläche 19 mit Abstand nacheinander angeordnete Vorsprünge 20 auf, welche, in einem Radialschnitt gesehen, die Form eines Dreiecks haben, welches mit der Hypotenusenseite an der Außenfläche 19 der Dichtungslippe anliegt und dessen Kathetenseiten 21 und 22 rechtwinklig aufeinander stehen. Jedoch können diese Vorsprünge 20 auch flächenmäßig größer ausgebildet sein und radial über die Dichtungslippe 17 und axial über die Stirnfläche 7 des Dichtungsringes 4 hinausstehen. Diese Vorsprünge 20 bilden bei umlaufender Welle 3 einen radial nach außen gerichteten Luftstrom, der bewirkt, daß Staubpartikel etc., welche in dem gasförmigen Medium auf der Außenseite *a* enthalten sein können, nicht zwischen Dichtungslippe 17 und Gehäusewandfläche 18 bzw. in den Spalt 16 und damit in den Innenraum *i* gelangen können.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

45

50

55

60